

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

#DataBase:  
espacenet  
#PatmonitorVersion:  
143  
#DownloadDate:  
2004-01-13  
#Title:  
Device for mounting and cooling a power transistor  
#PublicationNumber:  
DE3126100  
#PublicationDate:  
1983-01-20  
#Inventor:  
  
#Applicant:  
BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
#RequestedPatent:  
DE3126100  
#ApplicationNumber:  
DE19813126100  
#ApplicationDate:  
1981-07-02  
#PriorityNumber:  
DE19813126100;1981-07-02  
#IPC:  
H01L23/40;H01L23/46;F04B21/00;F02M37/08  
#NCL:  
F02M37/08;H01L23/40B  
#Equivalents:  
  
#Abstract:  
The proposed device for mounting and cooling a power transistor (2) is a component of the power section of an electric fuel pump. The power transistor (2) is joined with good thermal conduction to a housing section (4) of the fuel pump which has fuel flowing through it. The cooling surface (6) used for this purpose is separated from the flowing fuel by a thin wall which is a component of the housing section (4). The power transistor (2) is soldered by means of its connecting feet for its base, its emitter and its collector into a printed circuit board, which preferably supports the entire power electronics of the fuel pump, and is arranged at a distance from said board. The printed circuit board is screwed onto the housing section (4) with fuel flowing through it. A rail-shaped recess (14) into which the power transistor (2) can be pushed until it reaches the cooling surface (6) if the printed circuit board is positioned relative to the housing section (4) is provided for the power transistor (2) in the housing section (4). The power transistor (2) preferably has a housing composed of an insulating plastic part (10). The means provided for pressing the power transistor (2) against the cooling surface (6) is a preferably round disc (11) which is pushed into a groove (13) in the housing section (4), is functionally linked to the power transistor (2) and interacts with a threaded pin (9) which is screwed into the housing section (4) and presses the disc (11) against the power transistor (2).  
<IMAGE

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 3126100 A1

⑯ Int. Cl. 3:

H 01 L 23/40

H 01 L 23/46

F 04 B 21/00

F 02 M 37/08

P 3126100.0

2. 7. 81

20. 1. 83

⑯ Aktenzeichen:

⑯ Anmeldetag:

⑯ Offenlegungstag:

⑯ Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:

Erfinder wird später genannt werden

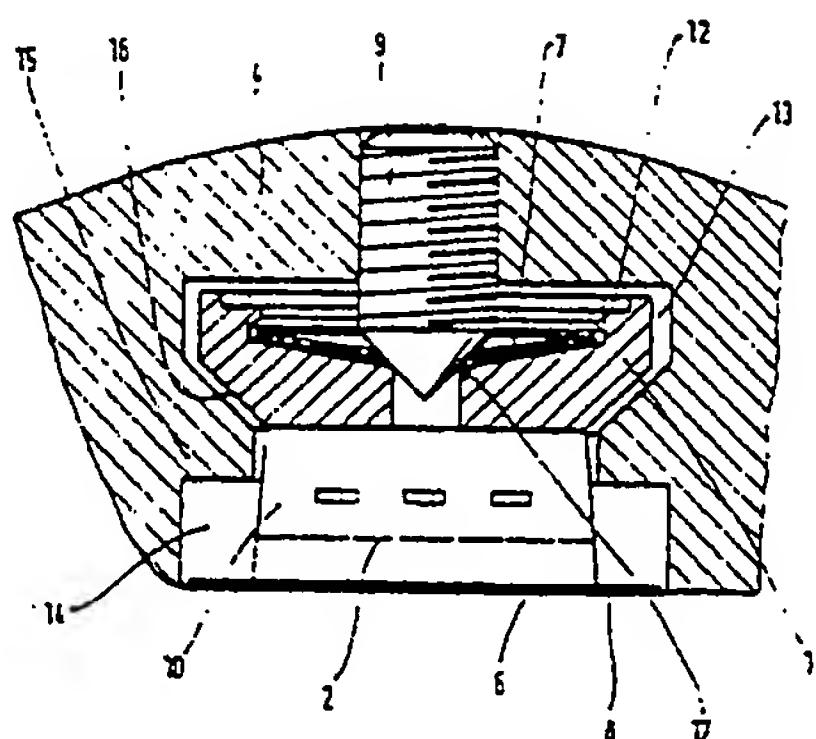
DE 3126100 A1

## ⑯ »Vorrichtung zur Befestigung und zur Kühlung eines Leistungstransistors«

Es wird eine Vorrichtung zur Befestigung und zur Kühlung eines Leistungstransistors (2) vorgeschlagen, der Bestandteil des Leistungsteils einer Elektro-Kraftstoffpumpe ist. Der Leistungstransistor (2) ist mit einem vom Kraftstoff durchströmten Gehäuseteil (4) der Kraftstoffpumpe gut wärmeleitend verbunden. Die hierzu dienende Kühlfläche (6) ist von dem strömenden Kraftstoff durch eine dünne Wandung abgetrennt, die Bestandteil des Gehäuseteils (4) ist. Der Leistungstransistor (2) ist mit den Anschlußfüßchen für seine Basis, seinen Emitter und seinen Kollektor in eine Leiterplatte, die vorzugsweise die gesamte Leistungselektronik der Kraftstoffpumpe trägt, eingelötet und von dieser im Abstand angeordnet. Die Leiterplatte ist an den vom Kraftstoff durchströmten Gehäuseteil (4) angeschraubt. Für den Leistungstransistor (2) ist im Gehäuseteil (4) eine schienenförmig ausgebildete Aussparung (14) vorgesehen, in die der Leistungstransistor (2) bis zum Erreichen der Kühlfläche (6) einschiebbar ist, wenn die Leiterplatte relativ zu dem Gehäuseteil (4) positioniert wird. Der Leistungstransistor (2) hat vorzugsweise ein aus einem isolierenden Kunststoffteil (10) bestehendes Gehäuse. Als Mittel zum Anpressen des Leistungstransistors (2) an die Kühlfläche (6) ist eine vorzugsweise runde Scheibe (11) vorgesehen, die in eine in dem Gehäuseteil (4) angebrachte Nut (13) eingeschoben ist, mit dem Leistungstransistor (2) in Wirkungsverbindung steht und mit einem Gewindestift (9) zusammenarbeitet, der in das Gehäuseteil (4) eingeschraubt ist und die Scheibe (11) an den Leistungstransistor (2) andrückt.

(31 26 100)

FIG. 2



DE 3126100 A1

3126100

134

R.

15.6.1981 Fb/Le

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

- 1) Vorrichtung zur Befestigung und zur Kühlung eines Leistungstransistors (2), der Bestandteil des Leistungsteils einer Elektro-Kraftstoffpumpe ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Leistungstransistor (2) mit einem vom Kraftstoff (5) durchströmten Gehäuseteil (4) der Kraftstoffpumpe gut wärmeleitend verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zur gut wärmeleitenden Verbindung des Leistungstransistors (2) mit dem Gehäuseteil (4) dienende Kühlfläche (6) vom strömenden Kraftstoff (5) durch eine dünne Wandung abgetrennt ist, die Bestandteil des Gehäuseteils (4) ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Leistungstransistor (2) mit den Anschlußfüßchen für seine Basis, seinen Emitter und seinen Kollektor in eine Leiterplatte (3), die vorzugsweise die gesamte Leistungselektronik der Kraftstoffpumpe trägt, eingelötet und von dieser im Abstand angeordnet ist und bei der die Leiterplatte (3) an den vom Kraftstoff (5) durchströmten Gehäuseteil (4) angeschraubt ist, dadurch gekennzeichnet, daß für den Leistungstransistor (2) im Gehäuseteil (4) eine schienenförmig ausgebildete Aussparung (14) vorgesehen ist, in die der Leistungstransistor (2) bis zum Erreichen der Kühlfläche (6) einschiebar ist, wenn die Leiterplatte (3) relativ zu dem Gehäuseteil (4) positioniert wird, und daß ferner Mittel vorgesehen sind, die den Leistungstransistor (2) an die Kühlfläche (6) anpressen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der der Leistungstransistor (2) vorzugsweise ein aus einem isolierenden Kunststoffteil (10) bestehendes Gehäuse hat, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zum Anpressen des Leistungstransistors (2) an die Kühlfläche (6) eine vorzugsweise runde Scheibe (11) vorgesehen ist, die in eine in dem Gehäuseteil (4) angebrachte Nut (13) eingeschoben ist, mit dem Leistungstransistor (2) in Wirkungsverbindung steht und mit einem Gewindestift (9) zusammenarbeitet,

...

der in das Gehäuseteil (4) eingeschraubt ist und die Scheibe (11) an den Leistungstransistor (2) andrückt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die schienenförmig ausgebildete Aussparung (14) und die Nut (13) parallel zueinander verlaufen und eine einzige, zusammenhängende Aussparung bilden und daß die Nut (13) sich gegen die schienenförmig ausgebildete Aussparung (14) hin in ihrem Querschnitt verjüngt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (11) eine konzentrische Bohrung aufweist und daß der Gewindestift (9) gegen die Scheibe (11) hin in eine kegelförmige Spitze ausläuft, die mit der Bohrung zusammenarbeitet und die Scheibe (11) gegenüber dem Leistungstransistor (2) zentriert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe (11) gegen den Gewindestift (9) hin eine konzentrische, in die Bohrung auslaufende Aussparung aufweist, in die eine Federscheibe (7) mit konzentrischer Öffnung unverlierbar eingesetzt ist, wobei diese Öffnung geringfügig größer als der Durchmesser der Bohrung ist, und daß die Federscheibe (7) die vom Gewindestift (9) erzeugte Kraft auf die Scheibe (11) überträgt.

...

3126100

4

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Leistungstransistor (2) und dem Gehäuseteil (4) eine ungelochte Isolierfolie (8) angebracht ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierfolie (8) mittels Wärmeleitpaste an das Gehäuseteil (4) angeklebt ist.

3126100

5

R. 7134

15.6.1981 Fb/Le

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Vorrichtung zur Befestigung und zur  
Kühlung eines Leistungstransistors

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Befestigung und zur Kühlung eines Leistungstransistors nach der Gattung des Hauptanspruchs. Vorrichtungen dieser Art sind bereits bekannt. Diese haben aber den Nachteil, daß der Leistungstransistor mit einem besonderen Kühlkörper versehen werden muß.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß der besondere Kühlkörper entfällt. Durch die Merkmale des Anspruchs 2 wird eine besonders gute Kühlwirkung erreicht. Anspruch 3 bringt den zusätzlichen Vorteil, daß der Leistungstransistor zusammen mit der gesamten Leistungselektronik der Kraftstoffpumpe in einem Arbeitsgang montiert

werden kann. Durch die Merkmale des Anspruchs 4 wird erreicht, daß der Leistungstransistor an das zur Kühlung dienende Gehäuseteil zuverlässig und schonend ange drückt wird, was besonders kunststoffgekapselten Leistungs transistoren von Vorteil ist. Anspruch 5 ermöglicht eine besonders einfache Montage des Leistungstransistors und der gesamten Leistungselektronik der Kraftstoffpumpe. Mit den Merkmalen des Anspruchs 6 wird erreicht, daß die zum Andrücken des Leistungstransistors an das Gehäuseteil dienende Scheibe gegenüber dem Leistungstransistor zentriert wird. Anspruch 7 bringt eine besonders vorteilhafte Montage hilfe und Kraftübertragung.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Befestigungs und Kühlvorrichtung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen: Figur 1 eine Elektro-Kraftstoffpumpe mit Elektronikmotor und mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Axialschnitt, Figur 2 einen Teilschnitt durch das vom Kraftstoff durchströmte Gehäuseteil der Kraftstoffpumpe mit der Kühlfläche, dem Leistungstransistor und den Andruckmitteln.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Leistungstransistoren 2 sind mit den Anschlußfüßchen Basis, Emitter, Kollektor direkt in die Leiterplatte 3 des Leistungsteils eingelötet und bilden mit dieser eine Montageeinheit. Die Leiterplatte 3 ist mit dem Gehäuse teil 4 der Kraftstoffpumpe verschraubt. Im Normalfall

...

müssten nun die Transistoren 2 zur Befestigung und Kühlung unter Verwendung von Isolierbuchsen und gebohrten Isolierscheiben mit einem Kühlkörper verschraubt werden.

Als Kühlkörper dient bei der Kraftstoffpumpe das Gehäuseteil 4, welches innen in axialer Richtung vom Kraftstoff 5 durchströmt wird. Die Kühlwirkung für die Transistoren 2 wird im wesentlichen von der Temperatur des Kraftstoffes bestimmt, da das Gehäuseteil 4 im Bereich der Kühlflächen 6 relativ dünnwandig ist.

Die erfindungsgemäße Lösung für die Befestigung und Kühlung der Transistoren 2 sieht vor, daß diese über Federscheiben 7 unter Verwendung von ungelochten Isolierfolien 8 gegen die Kühlflächen 6 des Gehäuseteils 4 gedrückt werden. Die Federscheiben 7 werden durch Gewindestifte 9 von außen her mit einem Drehmomentschrauber unter Einhaltung eines bestimmten Drehmoments gespannt. Die gleichmäßige Druckverteilung (ca.  $12 \text{ kg/cm}^2$ ) gegen den isolierenden Kunststoffteil 10 des Transistors 2 übernimmt eine vorzugsweise runde, stirnseitig plane Metallscheibe 11, welche gleichzeitig zur Aufnahme der Federscheibe 7 dient. Die Federscheibe 7 ist in der Metallscheibe 11 lose, jedoch unverlierbar eingebaut, was durch eine Stirn 12 an der Metallscheibe 11 erreicht wird.

#### Beschreibung der Montage für die Leistungselektronik:

1. Einlegen der ungelochten Isolierfolien 8 auf die Kühlflächen 6 des Gehäuseteils 4. Die Haftwirkung (Adhäsion) der Folien 8 auf den Kühlflächen 6 kann durch dünnes Auftragen von Wärmeleitpaste verbessert werden.

2. Einlegen der Metallscheiben 11 mit eingebauter Federscheibe 7 in speziell hierfür vorgesehene Nuten 13 des Gehäuseteils 4.
3. Einschrauben der Gewindestifte 9 mit 90°-Spitze, und zwar so weit, daß die 90°-Spitze gerade in die Öffnung der Federscheibe 7 ragt und die Metallscheibe 11 selbst noch lose ist.
4. Aufsetzen des Gehäuseteils 4 auf den vormontierten Pumpenteil.
5. Aufsetzen der Leiterplatte 3 auf <sup>das</sup> Gehäuseteil 4 mit gleichzeitigem Einführen der Transistoren 2 in die schienenförmig ausgebildeten Aussparungen 14. Die Transistoren 2 werden hierbei am isolierenden Kunststoffteil 10 durch die Vorsprünge 15 ungefähr mittig fixiert. Die Fase 16 an der Metallscheibe 11 erleichtert das Einführen der Transistoren 2.
6. Verschrauben der Leiterplatte 3 mit dem Gehäuseteil 4.
7. Spannen der Federscheibe 7 durch Einschrauben der Gewindestifte 9 mittels Drehmomentschrauber bis zum Anschlag gegen die Bohrungskante 17 der Metallscheibe 11. Das Drehmoment in Abhängigkeit von der axialen Durchbiegung der relativ weichen Federscheibe 7 ist so gewählt, daß beim Erreichen der Bohrungskante 17 etwa 95 % des Drehmoments ausgenutzt sind. Der Anschlag an der Bohrungskante 17

...

3126100

9

bewirkt einen Kraftsprung auf 100 % des Drehmoments, wodurch die Rutschkupplung ausgelöst wird. Aufgrund dieses Prinzips kann für die Federscheibe 7 ein relativ genau definierter Federweg eingehalten werden. Das Gewinde der Gewindestifte 9 kann zur Abdichtung und zur Schraubensicherung mit (mikroverkapseltem) Kunststoff beschichtet sein.

8. Fertigmontage der Kraftstoffpumpe.

Nummer: 3126100  
Int. Cl.<sup>3</sup>: H01L 23/40  
Anmeldetag: 2. Juli 1981  
Offenlegungstag: 20. Januar 1983

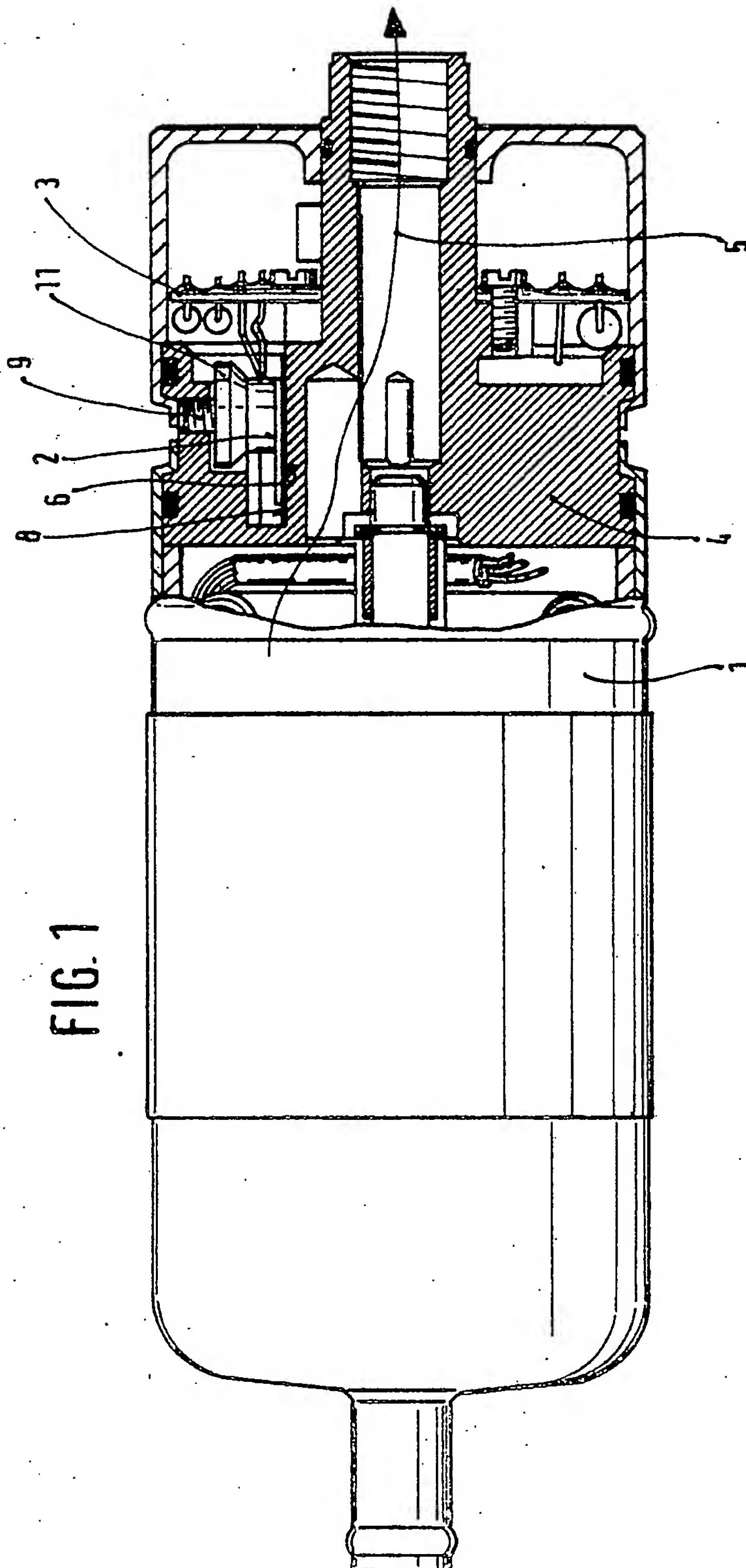


FIG. 2

